

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 196 04 745 C 1

51 Int. Cl.⁶
F 41 H 3/00
F 42 B 12/02
G 01 S 17/66
G 01 S 7/38

21 Aktenzeichen: 196 04 745.5-15
22 Anmeldetag: 9. 2. 96
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 11. 99



DE 196 04 745 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Rheinmetall Industrie AG, 40882 Ratingen, DE

72 Erfinder:
Moser, Hans, Dipl.-Ing., 45141 Essen, DE; Hasse,
Werner, Dipl.-Ing., 22605 Hamburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 41 22 354 C1
DE 40 25 388 C1
DE 34 46 464 A1

54 Verfahren und Anordnung zur Täuschung einer endphasengelenkten Munition

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Tarnung eines Zieles (25) vor endphasengelenkter Munition (23) und einer Anordnung zur Durchführung des Verfahrens. Dabei nutzt das Verfahren die Arbeitsweise der endphasengelenkten Munition (23), bei der die endphasengelenkte Munition (23) nur eine höchste reflektierte Laserenergie (24) detektiert. Die endphasengelenkte Munition (23) wird durch einen am Ziel (25) angebrachten Täuscher (1) mit einem Laserstrahl (24') auf eine neue Flugbahn zum Ziel (25) gelenkt. Dies erfolgt dadurch, daß der Laserstrahl (24') in seiner Pulsfolge sowie Wellenlänge einem von einem Laserzielbeleuchter (20) ausgesendeten Laserstrahl (21) identisch ist, jedoch einen höheren Energiepegel besitzt. Durch das Umlenken der Munition (23) auf eine neue Flugbahn wird die Munition (23) am Ziel (25) vorbeigelenkt. Der Täuscher (1) besteht aus einer Detektoreinheit (2), die mit einer Auswerte- und Steuereinheit (3) elektrisch verbunden ist, sowie ein Laser (5), der durch die Auswerte- und Steuereinheit (3) geregelt wird. Dem Laser (5) optisch nachfolgend koppelt eine Einkoppelelektronik (6) den Laserstrahl des Lasers (5) in eine Lichtleitfaser (7), die sich ihrerseits in einem elevierbaren Mast (8) befindet. Am anderen Ende der Lichtleitphase (7) ist ein Strahler (9) angebracht. Über diesen Strahler (9) erfolgt die Aussendung des Laserstrahls (24'). Mittels neuem Verfahren und Anordnung wird eine Zerstörung des angepeilten Zieles (25) vermieden.



DE 196 04 745 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Bekannt sind Verfahren zur Detektion von Laserbestrahlung, sowie Verfahren und Einrichtungen zur Generierung von Falsch- und Scheinzielen im IR-, Radar- und optischen Bereich.

Der St. d. T. offeriert keine Abwehrmöglichkeit gegen endphasengelenkte, lasergesteuerte Munition.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Anordnung zur effektiven und einfachen Täuschung endphasengelenkter Munitionen anzugeben.

Aus der DE 34 46 464 A1 ist eine Einrichtung bekannt, die zum Nachweis der Strahlung, die von Laser-Entfernungsmessern zu Anmessung von Landfahrzeugen ausgesendet wird, einen Strahlungskollektor angibt, der mit einem Detektor verbunden ist, und der eine Richtungsartung der nachzuweisenden Strahlen ermöglicht.

Die DE 41 22 354 C1 zeigt ein multispektrales Scheinziel, umfassend einen mindestens auf die Temperatur des zu schützenden Gegenstandes beheizbaren Körper und mindestens zwei Corner-Reflektoren, die dem beheizbaren Körper benachbart in verschiedenem Abstand vom Boden angeordnet sind.

In der DE 40 25 388 C1 wird ein Verfahren zur Erzeugung eines Falsch-Zieles beschrieben, wobei mittels mindestens einer Strahlenquelle für kohärente Strahlung von einem konventionellen Hologramm ein holographisches Bild des Falschzieles hergestellt wird, oder bei dem mehr als eine zur Emission kohärenter Strahlung vorgesehene Strahlenquelle zur Rekonstruktion eines holographischen Bildes des Falschzieles von einem virtuellen Hologramm verwendet wird, wobei die kohärenten Strahlungen der Strahlenquellen in einem Medium überlagert werden, dessen Brechzahl nicht linear von der Intensität der Wellenfelder der kohärenten Strahlungen abhängt.

Gelöst wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Teile des Patentanspruches 1 und Patentanspruches 5 angegebenen Merkmale.

Durch die Lösung benötigt das Zielobjekt keine zusätzlichen Verbrauchsprodukte wie Nebelmittel. Es ist relativ unabhängig von Umwelteinflüssen und durch die eigene Passivität selber nicht zu detektieren. Außerdem ist eine zeitlich schnelle Tarnung möglich.

Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Der örtliche Versatz zwischen dem Strahler und dem Täuscher realisiert dabei auch den Schutz des Täuschers selber.

Durch das erfinderische Verfahren ist gleichfalls eine Ortung des Laserzielbeleuchters sowie seine effektive Bekämpfung möglich.

Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll das Verfahren des Täuschens näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine stationäre Ausführung einer Anordnung eines Täuschers,

Fig. 2 eine weitere Ausführung der Anordnung eines Täuschers auf einem sich bewegenden Zielobjekt,

Fig. 3 einen allgemeinen Aufbau des Täuschers,

Fig. 4 ein Blockschaltbild des Täuschers.

Wie in Fig. 1 dargestellt, wird über einen Laserzielbeleuchter (LZB) 20, der mit einem integrierten Laser ein ausgewähltes Ziel 25 anstrahlt, das Ziel 25 in bekannter Art und Weise markiert. Diese Markierung wird von einer endphasengelenkten Munition 23, welche beispielsweise von einem Artilleriegeschütz 22 geschossen wurde, über eine La-

serstreustrahlung 24 aufgenommen. Die Aufnahme erfolgt durch nicht näher dargestellte Detektoren an der Munition 23, die die Reflektion der vom Ziel 25 reflektierten Laserstrahlungen 24 (Markierung) aufnehmen. Die endphasengelenkte Munition 23 fliegt durch Selbststeuerung in bekannter Art und Weise mittels reflektierter Laserenergie 24 auf das angestrahlte Ziel 25 zu. Bekannte endphasengelenkte Munition 23 werden über einem Zielsuchkopf, der vor einem an der Munition 23 befestigten Detektor angeordnet ist, ausgerichtet. Dabei ermittelt der Detektor die räumliche Richtung des aufgenommenen Laserstrahles 24, sowie einen Winkel zwischen Laserstrahl 24 und Flugkörperachse der Munition 23. Dies geschieht derart, daß der Zielsuchkopf mit Detektor einen Bereich, bedingt durch die Reflektion am Ziel 25 von ca. 2π (Raumwinkel), nach der höchsten Laserenergie 24 detektiert.

Diese Funktionsweise der endphasengelenkten Munition 23 nutzend, wird an das Ziel 25 ein Täuscher 1 räumlich versetzt, mit einer Abstrahlung von vorzugsweise > 1 sr (Stör-radiant) angebracht, beispielsweise als stationäre Anordnung innerhalb einer Kampfeinheit-Kraftfahrzeug-Park. Beim Empfang einer relevanten Laserstrahlung 21 vom Laserzielbeleuchter 20 wird unmittelbar nach Auswertung der empfangenen Signale der Täuscher 1 automatisch freigeschaltet. Dazu ist es notwendig, daß der Täuscher 1 mit einem Täuschlaser 5, der in Stand-by Betrieb ist und in Sekundenschnelle einen entsprechend des empfangenen Lasersignals 21 pulsierenden Laserstrahl 24' erzeugt. Die abgestrahlte Laserenergie 24' des Täuschers 1 ist dabei wesentlich größer als die vom Ziel 25 reflektierte Laserenergie 24. Unter weiterer Ausnutzung der Arbeitsweise der endphasengelenkten Munition 23 und der Tatsache, daß eine Detektorauswertung über den Detektor an der Munition 23 nur den höchsten Energiepegel der Laserstreustrahlung 24 überprüft, wechselt nach einer Synchronisationszeit des Täuschers 1 die Munition 23 auf den Laserstrahl 24' des Täuschers 1. Die Synchronisationszeit zwischen dem Laserstrahl 24 und dem vom Täuscher 1 aufpulsten Laserstrahles 24' liegt dabei vorzugsweise nur um 1 Puls verschoben. Der Sichtbereich des Detektors der Munition 23 wird über einen nicht näher dargestellten herkömmlichen Zielsuchkopf definiert und ist so groß, daß der räumliche Versatz zwischen Lasermarkierung am Ziel 25 und Täuscher 1 über die Entfernung zur Munition 23 vernachlässigbar ist, und somit immer innerhalb eines Detektorfeldes (Öffnungswinkel $15-60^\circ$), in der Praxis $15-25^\circ$ der Munition 23 liegt. Die Munition 23 schaltet sich statt auf den reflektierten Laserstrahl 24 auf dem vom Täuscher 1 aufgepulsten Laserstrahl 24' auf und fliegt auf einen räumlich versetzten Strahler 9 des Täuschers 1 zu, wodurch das eigentliche Ziel 25 um mehrere Meter verfehlt wird. Die Detonation der Munition 23 erfolgt in einem ungefährdeten Bereich.

Da der Strahler 9 des Täuschers 1 in einem anderen Winkel zur Munition 23 sendet als der reflektierte Laserstrahl 24, wird immer die Flugbahn der Munition 23 zum Ziel 25 verändert. Je größer die Entfernung Munition 23 zum Ziel 25 ist, desto weiter weg wird die Munition 23 vom Ziel 25 gelenkt. Der räumliche örtliche Versatz des Strahlers 9 des Täuschers 1 zum Ziel 25 sollte einen Umkreis von 100 m nicht überschreiten, um eine effektive Täuschwirkung zu gewährleisten.

Bei einer Fluggeschwindigkeit von 300 m/s und einer noch verbleibenden Flugzeit von 15 s beträgt die Entfernung zum Ziel 25 4,5 km, bei nur noch 8 s 2,4 km. Das bedeutet, daß der Täuscher 1 beim Abstand 4,5 km von Munition 23 zum Ziel 25 die endphasengesteuerte Munition 23 weiter weg vom Ziel 25 lenkt als bei 2,5 km.

In Fig. 2 befindet sich der Täuscher 1 mit Strahler 9 auf

einem beweglichen Ziel 25, beispielsweise Fahrzeugdach.

Der Aufbau des Täuschers 1 ist in Fig. 3 dargestellt. Eine Detektoreinheit 2 am Ziel 25 ist elektrisch mit einer nachfolgenden Auswerte- und Steuerelektronik 3 verbunden. Über ein Kabel 4 ist die Auswertung- und Steuereinheit 3 mit dem Täuschler 5 verschaltet. Mit dem Laser 5 optisch verbunden und diesem nachfolgend im Täuscher 1 installiert, sind eine Einkoppeloptik 6, eine Lichtleitfaser 7, die sich in einem elevierbaren (höhenverstellbaren) Mast 8, beispielsweise 3-4 m, befindet, sowie der Strahler 9. Dabei ist die Detektoreinheit 2 immer am Ziel 25 angeordnet, während die anderen Baugruppen sich auch außerhalb des Zieles 25 befinden können.

Die Funktionsweise des Täuschers 1 stellt sich in Fig. 4 dar.

Vom Laserdetektor 2 mit seinen entsprechend angebrachten Einzeldetektoren 2.1 bis 2.8 wird die am Ziel 25 direkt einfallende Strahlung 21 oder die reflektierte Laserstreuung 24 des vom Laserzielbeleuchter 20 ausgesendeten Lasersignals 21 detektiert. Je nach örtlicher Beschaffenheit, in der sich das Ziel 25 befindet, reichen auch zwei bis drei Detektoren 2. Vorzugsweise sind jedoch 8 Detektoren 2 zu verwenden, um einen brauchbaren Öffnungswinkel bis 60°, bedingt durch das Detektorfeld der Munition 23 zu erhalten. Das Lasersignal 21 und/oder 24 wird hierbei in ein elektrisches Signal umgewandelt und an die Auswerte- und Steuerelektronik 3 gegeben. In der Auswerte- und Steuerelektronik 3 wird mittels Signalanalyse 3.1 der Winkel zum LZB 20 und der Laserpulscode ermittelt. Gleichfalls wird die Wellenlänge des Lasers analysiert, beispielsweise mittels Interferenz. Dies ist wichtig, um die richtige Laserwahl zu gewährleisten. Der ermittelte Laserpulscode mit Wellenlänge wird direkt zum Ansteuern des Täuschlers 5, beispielsweise NEODYM YAK an diesen über das Kabel 4 weitergeleitet. Über die Signalanalyse 3.1 ist dabei sichergestellt, daß der empfangene Laserpulscode gleich dem vom Strahler 9 ausgesendeten Code ist.

Dies erfolgt dadurch, daß die Laserintensität und -frequenz (Pulsfolge) des Täuschlers 5 über die Auswerte- und Steuereinheit 3 geregelt wird. Diese Laserenergie wird über die Einkoppeloptik 6 in die Lichtleitfaser 7 eingekoppelt und über den Strahler 9 als Laserstrahl 24' direkt an die Munition 23 ausgesendet, d. h. Direktbestrahlung der Munition 23 durch den Laserstrahl 24' des Täuschers 1. Durch einen in Fig. 4 angegebenen elektrischen Eingang 12 folgt die Stromversorgung des Täuschers 1. Mit Leitungen 12.1 und 12.2 sind die innere Stromversorgung des Täuschers 1 dargestellt. Über ein zusätzliches mit 11 bezeichnetes Interface wird die Anschlußfähigkeit des Täuschers 1 an weitere Geräte gewährleistet. So kann die Information der Auswerte- und Steuerelektronik 3 mittels Interface 11 an einem nicht näher dargestellten Trackingsystem zur automatischen Bekämpfung des, beispielsweise Laserzielbeleuchters 20, gegeben werden. Dazu wird der aus der Auswerte- und Steuerelektronik 3 ermittelte Winkelbereich zum Laserzielbeleuchter 20 für die Ermittlung des Raumwinkels und des daraus maximal verschobenen Abstrahlwinkels für den Laserstrahl 24' als bekannte Größe weiter verwendet. Durch herkömmliche Winkeldekodierungen kann aus dem ermittelten Winkelbereich der Winkel und die Entfernung zum Laserzielbeleuchter 20 festgestellt werden. Der Winkelbereich kann aber auch direkt an ein nicht näher dargestelltes Sicht- und Informationssystem des Zieles 25 weitergeleitet werden, wo es beispielsweise von einem optisch/elektronischen System aufgenommen wird, und den Sichtbereich dieses Systems auf die angegebene Richtung einrichtet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Täuschung einer endphasengelenkten Munition, die durch einen Laserleitstrahl einer von einem Ziel reflektierten oder gestreute Laserstrahlung gesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Täuscher (1), bestehend aus einer Detektoreinheit (2) und einem Strahler (9) am Ziel (25) nach Ortung des Zieles (25) durch einen Laserstrahl (21) eines Laserzielbeleuchters (20) sich automatisch einschaltet, diesen Laserstrahl (21) aufnimmt, einen Laserstrahl (24') höherer Energie mit gleicher Pulswiederholrate und gleicher Wellenlänge wie der reflektierte Laserstrahl (24) erzeugt und aussendet, wobei ein räumlicher Abstand des Strahlers (9) zum angestrahlten Ziel (25) gegeben sein muß.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Laserstrahl (24') des Täuschers (1) um maximal einen Puls zum Laserstrahl (21) des Laserzielbeleuchters (20) verschoben ausgesendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erzeugung des Laserstrahls (24') gleichfalls der reflektierte Laserstrahl (24) genutzt wird.
4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Täuscher (1), bestehend aus einer am Ziel (25) befestigten Detektoreinheit (2), die mit einer Auswerte- und Steuereinheit (3) elektrisch verbunden ist und dessen Ausgänge über ein Kabel (4) mit einem Laser (5), direkt an einem Ziel (25) angeordnet ist, wobei ein Strahler (9) des Täuschers (1) oberhalb oder seitlich am Ziel (25) angeordnet und der Strahler (9) über eine Lichtleitfaser (7) sowie Einkoppeloptik (6) mit dem Laser (5) des Täuschers (1) verbunden ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strahler (9) des Täuschers (1) an einem elevierbaren Mast (8) angebracht ist.
6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strahler (9) des Täuschers (1) in einem Umkreis von 100 m vom Ziel (25) angeordnet ist.
7. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Interface (11) zur universellen Anschlußfähigkeit des Täuschers (1) mit der Auswerte- und Steuerelektronik (3) elektrisch verbunden ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

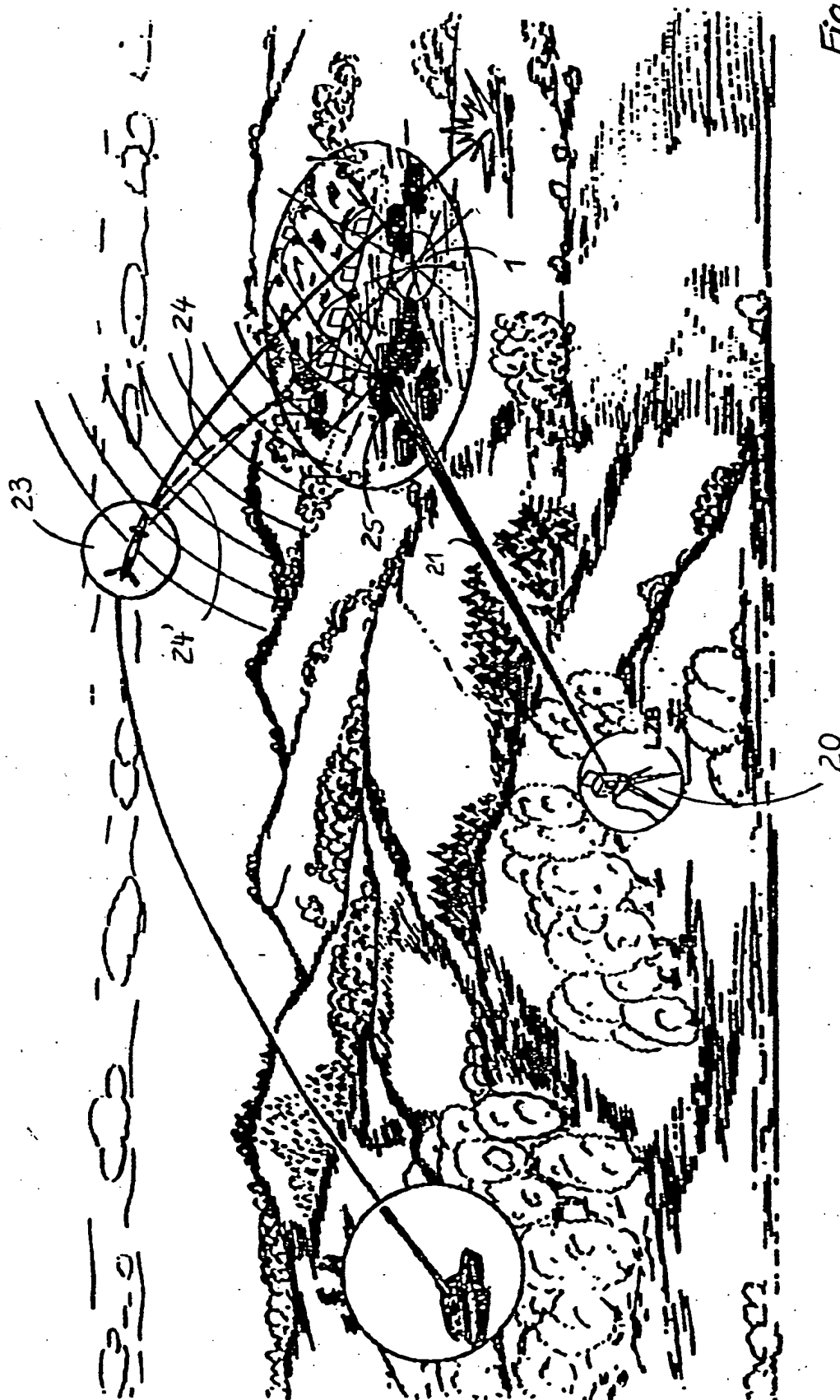


Fig. 1

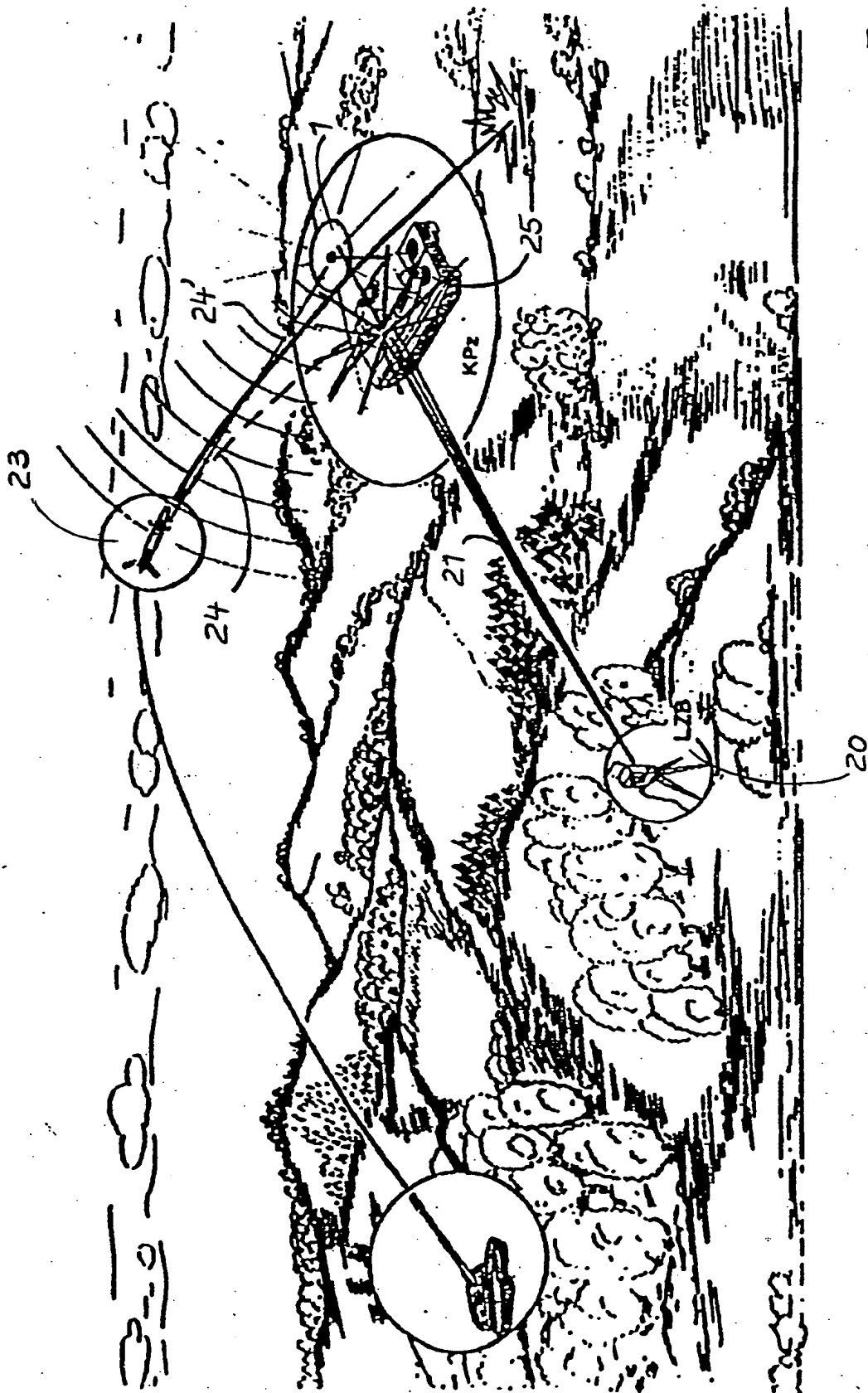
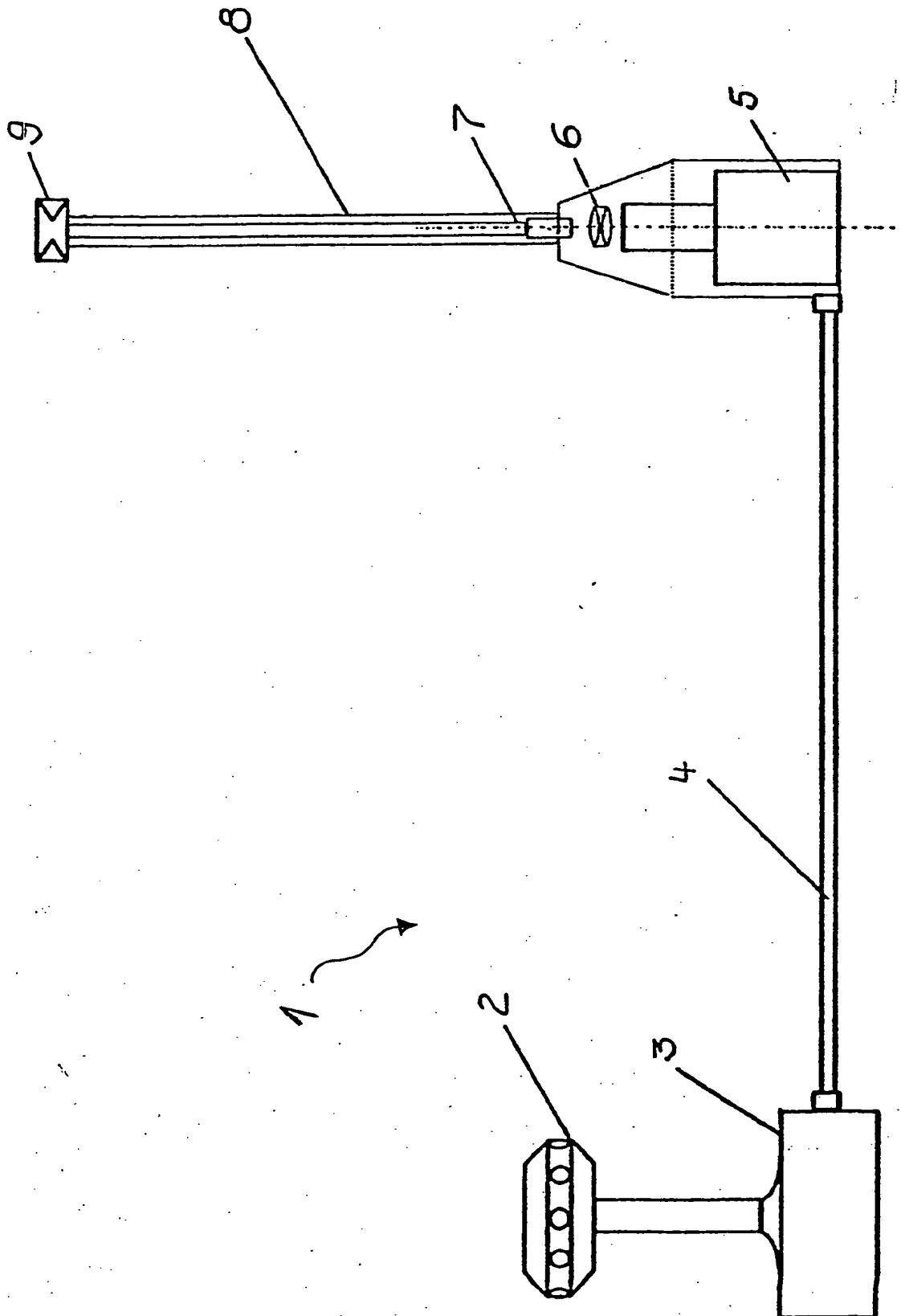


Fig. 2

Fig. 3



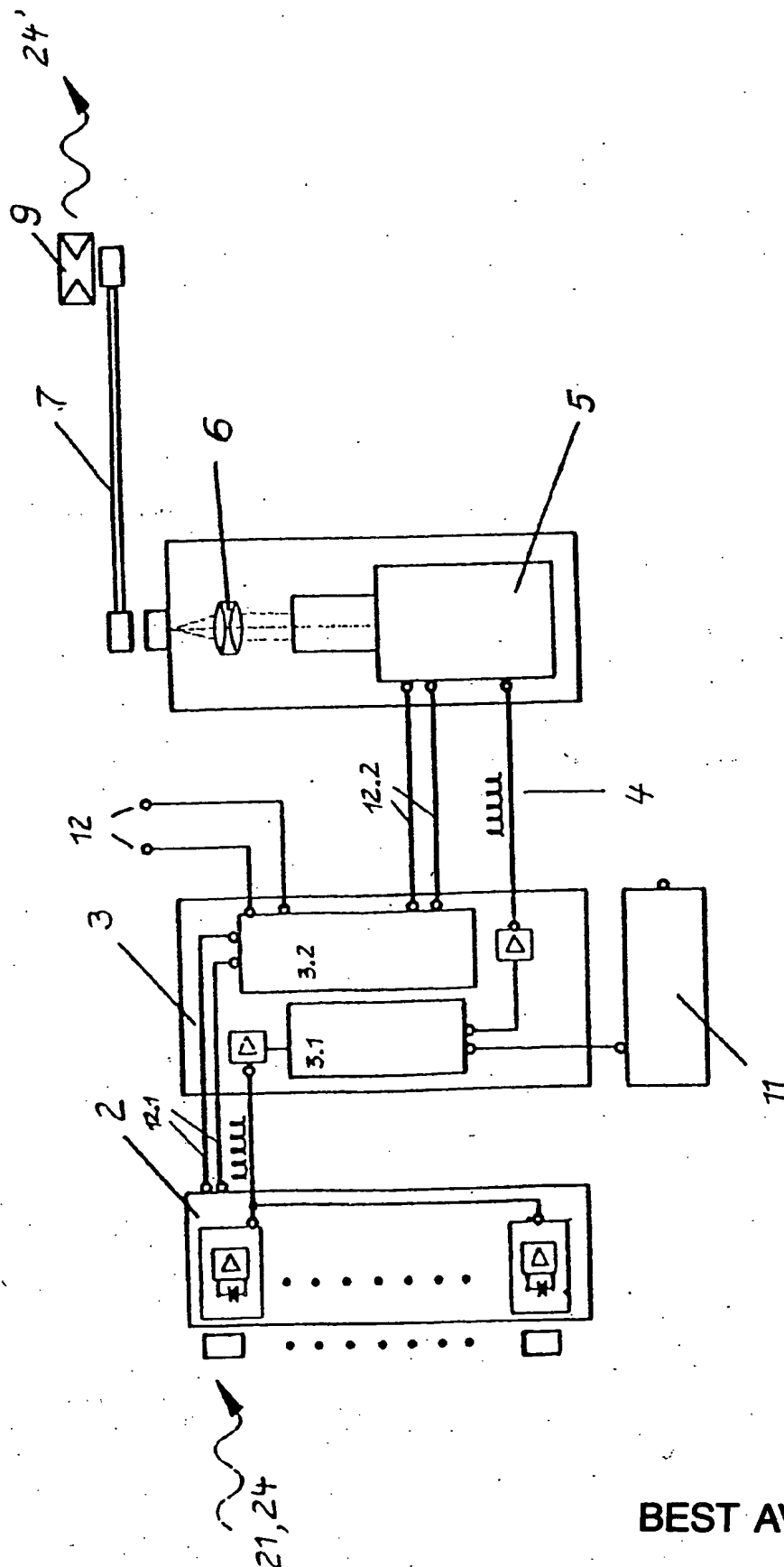


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY